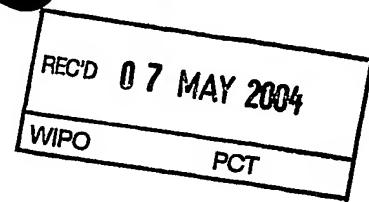


10/541207

PCT/DE2004/000615

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 24 217.1

Anmeldetag: 28. Mai 2003

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, 70469 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zur Klassifizierung von wenigstens einem Objekt mit einer Umfeldsensorik

IPC: B 60 R, G 01 S, G 01 P

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. April 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Sieg

Best Available Copy

17.04.03 Vg/Bo

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Vorrichtung zur Klassifizierung von wenigstens einem Objekt mit einer Umfeldsensorik

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Klassifizierung von wenigstens einem Objekt mit einer Umfeldsensorik nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs.

20

Aus DE 100 25 678 A1 ist ein kamerabasiertes Precrash-Erkennungssystem bekannt. Dabei werden Kollisionsgegner im Sinne einer sicheren Typisierung klassifiziert. Die Klassifizierung erfolgt anhand der Relativgeschwindigkeit dieser Objekte.

25

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Klassifizierung von wenigstens einem Objekt mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat dem gegenüber den Vorteil, dass nunmehr das Objekt anhand dessen Geschwindigkeit und der Beschleunigung klassifiziert wird.

30

Insbesondere kann auch durch die Beschleunigungsinformation eine zuverlässigere Klassifizierung von Objekten erreicht werden. Ein erstes Unterscheidungskriterium ist zum Beispiel der Ausschluß von fest im Boden verankerten Gegenständen, wie Pfählen und Mauern, wenn dem zu klassifizierenden Objekt eine von null verschiedene Geschwindigkeit zugeordnet werden kann. Gegebenenfalls kann auch die Position des Objekts (z.B. auf der Fahrbahn, neben der Fahrbahn) zur Plausibilisierung der Klassifikation verwendet werden. Unterschiedliche Klassen von Objekten (wie zum Beispiel Fahrzeuge einerseits und Fußgänger andererseits) können auch aufgrund ihrer

35

Bewegungsmuster, also der jeweiligen Geschwindigkeits- und Beschleunigungscharakteristik unterschieden werden.

5       Zumindest ist eine Einteilung in statische und bewegte bzw. beschleunigte Objekte möglich. Diese Einteilung kann bei der Zuordnung eines Crashobjekts zu der Klasse der bewegten Objekte für eine präzisere Ansteuerung von Rückhaltesystemen genutzt werden.

10      Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen der im unabhängigen Patentanspruch angegebenen Vorrichtung zur Klassifizierung von wenigstens einem Objekt möglich.

15      Besonders vorteilhaft ist, dass die Beschleunigung des Objekts in Abhängigkeit von der eigenen Beschleunigung des Beobachters bestimmt wird. Die Beschleunigung kann jedoch auch oder zusätzlich aus dem zeitlichen Verlauf der Eigengeschwindigkeit und der Objektgeschwindigkeit bestimmt werden. Dabei bedeutet die Eigengeschwindigkeit die Geschwindigkeit des Beobachters, also des eigenen Fahrzeugs, das mit der Klassifizierungsvorrichtung ausgestattet ist. Diese Eigengeschwindigkeit kann beispielsweise anhand von Raddrehzahlen, des ABS-Systems oder des Tachometers bestimmt werden. Die Objektgeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit des Objekts. Alternativ kann die Geschwindigkeit auch anhand eines zeitlichen Verlaufs von Ortsinformationen bestimmt werden.

20      Die Umfeldsensorik kann neben oder anstatt einer Radar-, Ultraschall- und/oder Videosensrik auch einen Photonenmischdetektor und/oder ein LIDAR-System aufweisen, wobei das LIDAR-System neben dem herkömmlichen Radarsystem, das Mikrowellen verwendet, Laser einsetzt.

30      Die Umfeldsensorik kann vorteilhafterweise auch einen Photonenmischdetektor aufweisen. Dabei wird die sogenannte Time-of-Flight-Messung verwendet, die eine Distanzinformation in der Bildebene eines abbildenden Systems ermöglicht. Es wird hier auf die DE 197 04 496 A1 verwiesen, die einen solchen Photonenmischdetektor offenbart.

In Abhängigkeit von der Klassifizierung kann der Fahrer auch informiert werden, wenn beispielsweise eine kritische Situation vorliegt, die ein hohes Unfallrisiko birgt. Diese Information kann optisch, akustisch und/oder haptisch erfolgen. Als haptische Information dient insbesondere das Anziehen des reversiblen Gurtstraffers.

5

Schließlich ist auch von Vorteil, dass in Abhängigkeit von dieser Klassifizierung ein Rückhaltesystem angesteuert wird. Dies ist insbesondere auch bei der Ansteuerung von reversiblen Rückhaltemitteln von Vorteil.

10

### Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

15

Figur 1 zeigt eine typische Szene zwischen einem Fahrzeug und einem Objekt und Figur 2 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

### Beschreibung

20

Mit Hilfe einer geeigneten Sensorik wie zum Beispiel der Radar-, Ultraschall-, Lidar- oder Videotechnik ist es möglich, Abstände und Relativgeschwindigkeiten zwischen Objekten und dem Radarsensor zu messen. Hierüber können in Precrash-Systemen solche Informationen über Aufprallzeitpunkt und Geschwindigkeit ermittelt werden, um Rückhaltemittel anzusteuern.

2

Bei bestimmten Messsystemen wie zum Beispiel dem Radarsystem, das nur die Abstandsinformation nutzen und keine dreidimensionale Raumauflösung bieten, ist keine Klassifizierung von Objekten möglich, da als für das Objekt charakteristische Eigenschaft zum Beispiel nur der gesamte Radarquerschnitt zur Verfügung steht.

30

Erfindungsgemäß wird nunmehr ein Objekt anhand seiner Geschwindigkeitscharakteristik klassifiziert. Dies bedeutet, dass aus der Geschwindigkeit des Objekts und seiner Beschleunigung die Charakteristik der Geschwindigkeit bestimmt wird. Beide Parameter, die Geschwindigkeit und die Beschleunigung, definieren das

Objekt, so dass in Abhängigkeit von der Klassifizierung dann eine präzise Ansteuerung von Rückhaltemitteln vorgenommen werden kann.

Das Messsystem bestimmt die Relativgeschwindigkeit zwischen Crashobjekt und dem  
5 eigenen Fahrzeug. Aus dieser Relativgeschwindigkeit sowie der vorliegenden  
Eigengeschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs, die z.B. über CAN ausgewertet werden  
kann, kann die Geschwindigkeit des Objekts berechnet werden. Aus der Historie beider  
Daten und dem Bremszustand des eigenen Fahrzeugs kann dann auch noch die  
Beschleunigung des Objekts abgeschätzt werden. Anhand der Geschwindigkeit und der  
10 Beschleunigung des Objekts wird eine Klassifizierung durch einen  
Objektklassifikationsalgorithmus vorgenommen. Gehört ein Objekt zur Klasse der  
bewegten und beschleunigten Objekte, kann im Algorithmus zur Ansteuerung von  
Rückhaltesystemen diese Information genutzt werden, da mit hoher Wahrscheinlichkeit  
15 ausgeschlossen werden kann, dass es sich um einen Pfahl oder eine starre Wand handelt.  
Die Steuerung der Rückhaltesysteme kann dann im Algorithmus entsprechend der  
Objektklasse und weiterer Crashparameter, z.B. von Beschleunigungssignalen und der  
Relativgeschwindigkeit, durchgeführt werden.

Figur 1 zeigt eine solche Szene, in der die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Einsatz  
20 kommt. Das eigene Fahrzeug 10 weist eine Eigengeschwindigkeit VE auf, während ein  
Objekt 11 ein beobachtetes Fahrzeug durch die Precrashsensorik des Fahrzeugs 10 die  
Eigengeschwindigkeit VO aufweist. Aus der vektoriellen Subtraktion der  
Eigengeschwindigkeit VE und der Eigengeschwindigkeit VO ergibt sich die  
Relativgeschwindigkeit VR. Die Geschwindigkeit VR kann durch eine Precrashsensorik  
25 ermittelt werden. Aus dem zeitlichen Verlauf der Relativgeschwindigkeit VR kann  
beispielsweise das Beschleunigungsverhalten des Fahrzeugs 11 bestimmt werden. Die  
Geschwindigkeit VO, die mittels der Relativgeschwindigkeit VR und der  
Eigengeschwindigkeit VE bestimmt wird und die Beschleunigung des Fahrzeugs 11  
30 führen zu einer Klassifizierung des Fahrzeugs 11. Die Eigengeschwindigkeit VE wird  
beispielsweise über die Raddrehzahlen ermittelt.

Figur 2 erläutert in einem Blockschaltbild die erfindungsgemäße Vorrichtung. Über eine  
Precrashsensorik wird die Relativgeschwindigkeit VR im Block 21 ermittelt. Wie oben  
dargestellt wird beispielsweise über die Raddrehzahlen und/oder ein Tachometer die  
35 Eigengeschwindigkeit VE im Block 20 ermittelt. Aus dem zeitlichen Verlauf der

Geschwindigkeiten VR und VE bestimmt ein Klassifikationsalgorithmus 22, der auf einem Prozessor des Steuergeräts, beispielsweise Airbagsteuergeräts, gerechnet wird, die Objektgeschwindigkeit und dessen Beschleunigung. Aus diesen Geschwindigkeiten und der Beschleunigung klassifiziert der Algorithmus 22 das Fahrzeug 11. Er ordnet dann vorgegebene Objektklassen, die durch die Geschwindigkeit VO und die Beschleunigung definiert sind, dem Objekt 11 zu. Im Block 26 wird dann in Abhängigkeit von der Relativgeschwindigkeit 25 und weiteren Crashparametern wieder Verzögerungen, die im Block 24 erzeugt werden, die Ansteuerung der Rückhaltemittel durchgeführt. Die Rückhaltemittel sind hier beispielsweise die Rückhaltemittel R1 ein Gurtstraffer 27 und R2 ein Frontairbag 28 und RN ein Beifahrerairbag 29.

Figur 3 erläutert in einem weiteren Blockschaltbild die einzelnen Komponenten der erfundungsgemäßen Vorrichtung. Eine Precrashsensorik 30 ermittelt die Relativgeschwindigkeit VR des Objekts 11. Im Prozessor 31, der das Signal der Precrashsensorik 30 erhält, wird dann daraus mittels der Eigengeschwindigkeit des Fahrzeugs, auf der sich die Precrashsensorik 30 befindet, die Eigengeschwindigkeit VO des Objekts 11 bestimmt. Die Eigengeschwindigkeit VE wird zum Beispiel über eine Raddrehzahlmessung bzw. den Tachometer ermittelt, diese Information ist beispielsweise auf dem CAN-Bus enthalten. Aus dem zeitlichen Verlauf der Geschwindigkeit VO und der Geschwindigkeit VE wird das Beschleunigungsverhalten des Objekts 11 bestimmt. Daraus erfolgt dann die Objektklassifizierung, das heißt, die Klasse des Objekts wird durch die Beschleunigung und durch die Geschwindigkeit VO bestimmt. Diese Objektklasse wird dann einem Steuergerät 34 für Rückhaltesysteme übermittelt. Das Steuergerät 34, das über hier nicht dargestellte Verbindungen mit anderen Fahrzeugkomponenten und Sensoren verbunden ist, bestimmt in Abhängigkeit von der Objektklasse und dieser weiteren Parameter die Ansteuerung von Rückhaltemitteln 35, zu denen Airbags, Gurtstraffer und Überrollbügel zählen.

17.04.03 Vg/Bo

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Klassifizierung von wenigstens einem Objekt mit einer Umfeldsensorik (30), dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung derart konfiguriert ist, dass die Vorrichtung das wenigstens eine Objekt (11) anhand dessen Geschwindigkeit (VO) und Beschleunigung klassifiziert, wobei die Vorrichtung aus wenigstens einem Signal der Umfeldsensorik (30) die Geschwindigkeit (VO) und die Beschleunigung bestimmt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschleunigung anhand wenigstens einer eigenen Beschleunigung bestimmt wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschleunigung anhand eines zeitlichen Verlaufs der Eigengeschwindigkeit (VE) und der Objektgeschwindigkeit (VO) bestimmt wird.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung derart mit einem Rückhaltesystem (35) koppelbar ist, dass das Rückhaltesystem (35) in Abhängigkeit von der Klassifizierung des wenigstens einen Objekts angesteuert wird.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschwindigkeit (VO) anhand der Eigengeschwindigkeit (VE) bestimmt wird.

2

30

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschwindigkeit (VO) anhand eines zeitlichen Verlaufs von Ortsinformationen bestimmt wird.
- 5 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfeldsensorik (30) wenigstens einen Photonenmischdetektor aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfeldsensorik (30) ein LIDAR-System aufweist.
- 10 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Ausgabe von einer Information an den Fahrer konfiguriert ist, wobei die Ausgabe in Abhängigkeit von der Klassifizierung erfolgt.
- 15 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Information haptisch ausgegeben wird.

17.04.03 Vg/Bo

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Vorrichtung zur Klassifizierung von wenigstens einem Objekt mit einer Umfeldsensorik

Zusammenfassung

15

Es wird eine Vorrichtung zur Klassifizierung von wenigstens einem Objekt mit einer Umfeldsensorik vorgeschlagen. Die Vorrichtung klassifiziert das wenigstens eine Objekt anhand dessen Geschwindigkeit und Beschleunigung, wobei die Vorrichtung aus einem Signal der Umfeldsensorik die Geschwindigkeit und die Beschleunigung bestimmt.

(Figur 1)

20

2

30

35

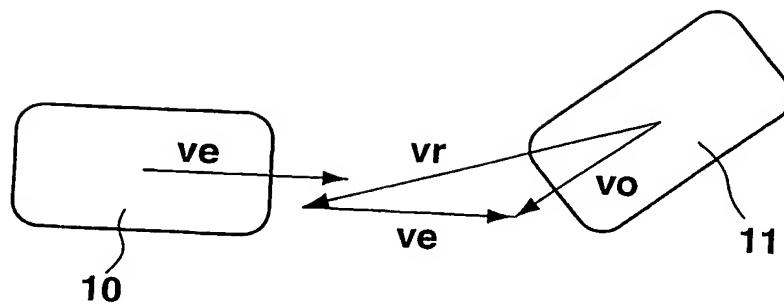


Fig. 1

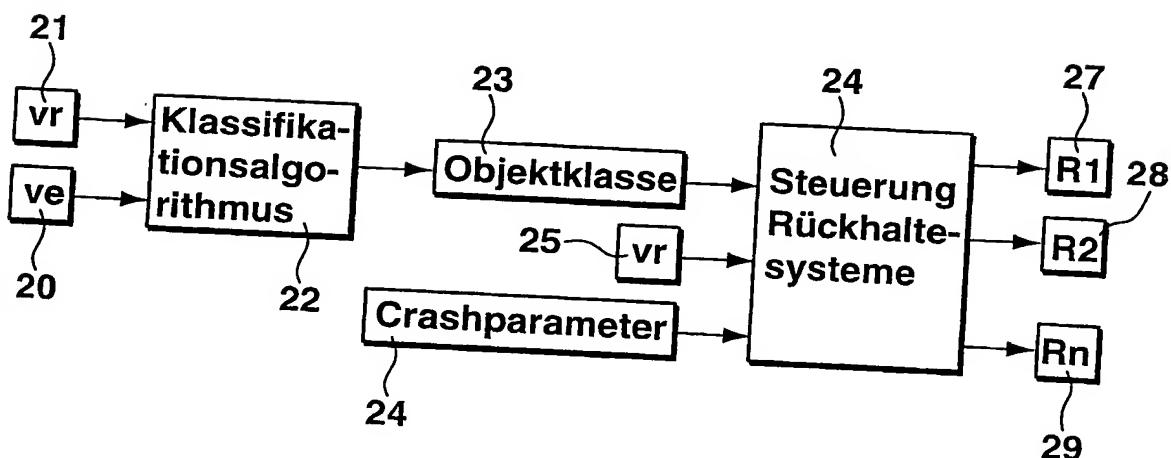
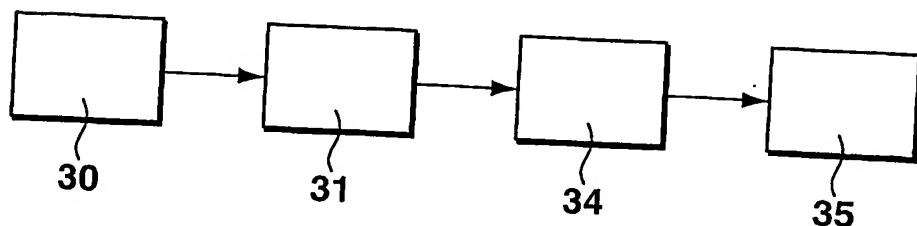


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**